

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-117048

(43)Date of publication of application : 06.05.1998

(51)Int.CI.

H05K 1/02

H05K 1/03

(21)Application number : 08-268962

(71)Applicant : TEC CORP

(22)Date of filing : 09.10.1996

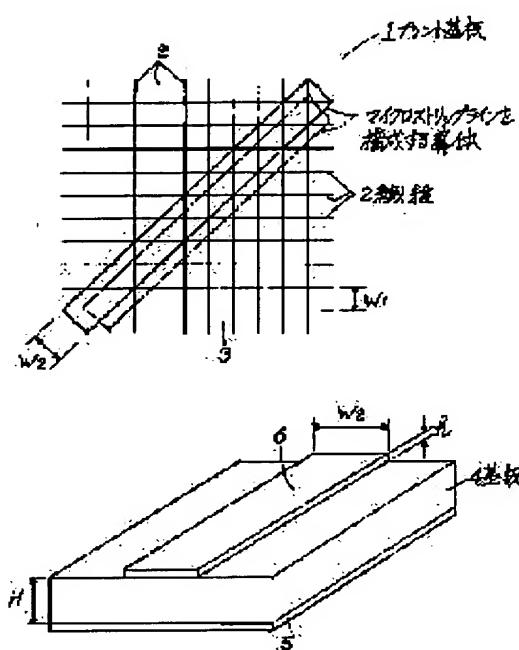
(72)Inventor : OISHI SADATOSHI

(54) PRINTED CIRCUIT BOARD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an inexpensive printed circuit board with easy manufacture, allowing a stable characteristic of a microstrip line.

SOLUTION: A plurality of glass fibers 2 are arranged in a molding box at prescribed intervals W_1 . Epoxy resin 3 is filled in the molding box for being cured and formed in a plate-shaped elementary plate with an approximately 1m square. On the plane of the elementary plate, a band-shaped conductor 6 constituting a microstrip line is formed by printing or the like positioned almost in parallel to the periphery of a substrate unit every substrate unit. As to the substrate unit, the periphery is in a state slanted by 45° with respect to the longitudinal direction of the glass fibers 2. The printed circuit board 1 is cut out at every substrate unit in order to be formed. Inspite of different arrangement positions to the substrate 4 of the conductor 6, positional relations between the conductor 6 to the glass fibers 2 do not change, thus allowing absorption of variations in a relative dielectric constant. With no regards to arrangement positions of the conductor 6 to the substrate the whole stray capacitance is constant, thus obtaining a stable characteristic.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.03.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 02.07.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-117048

(43) 公開日 平成10年(1998)5月6日

(51) Int.Cl.^b

H 05 K 1/02
1/03

識別記号

6 1 0

F I

H 05 K 1/02
1/03

A
6 1 0 T

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-268962

(22) 出願日 平成8年(1996)10月9日

(71) 出願人 000003562

株式会社テック

静岡県田方郡大仁町大仁570番地

(72) 発明者 大石 穎利

静岡県三島市南町6番78号 株式会社テック技術研究所内

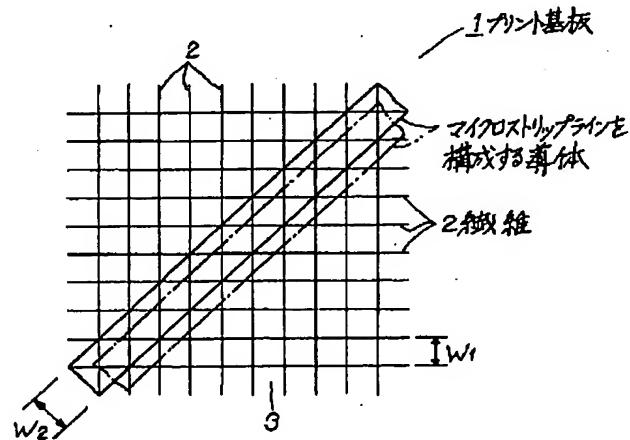
(74) 代理人 弁理士 横澤 妥 (外2名)

(54) 【発明の名称】 プリント基板

(57) 【要約】

【課題】 マイクロストリップラインの安定した特性が得られる製造が容易で安価なプリント基板1を提供する。

【解決手段】 複数のガラス繊維2を所定の繊維間隔W1で型枠に配置する。エポキシ樹脂3を型枠内に充填して硬化させ、約1m角の平板状の素板を形成する。素板の平面に、基板単位毎に、基板単位の周縁に対して略平行に位置させてマイクロストリップラインを構成する導体6を印刷などにて形成する。基板単位は、周縁がガラス繊維2の長手方向に対して45°傾斜した状態である。基板単位毎にプリント基板1を切り出し形成する。導体6がガラス繊維2の長手方向に対して傾斜する。導体6の基板4への配置位置が異なっても、導体6とガラス繊維2との位置関係が変わらず、比誘電率のばらつきを吸収できる。導体6の基板4への配置位置を問わず、全体の浮遊容量が一定し、安定した特性を得る。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 略格子状の誘電性の繊維を有する誘電性の基板と、

この基板の表面に幅寸法が前記繊維の間隔の1.5倍以下で長手方向が前記繊維の長手方向に対して傾斜して設けられた帯状の導体を有するマイクロストリップラインとを具備したことを特徴とするプリント基板。

【請求項 2】 略格子状の誘電性の繊維を有する誘電性の略平板状の素板から端部縁が前記繊維の長手方向に対して傾斜して切り出し形成される基板と、

前記素板の表面に幅寸法が前記繊維の間隔の1.5倍以下で長手方向が前記基板の端部縁に略平行に設けられた帯状の導体を有するマイクロストリップラインとを具備したことを特徴とするプリント基板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、略格子状の誘電性の繊維を有した誘電性の基板の表面に帯状の導体を設けてマイクロストリップラインを構成するプリント基板に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、この種のプリント基板としては、例えば実開平5-15462号公報に記載の構成が知られている。この実開平5-15462号公報に記載のプリント基板は、単位片毎に回路を印刷形成したガラス繊維をエポキシ樹脂にて1m角寸法の板状に形成した誘電性の素板から、端面をガラス繊維の延在方向である長手方向に対して約45°傾斜して単位片毎に切り出して、端面にガラス繊維の毛羽立ちを防止して形成する構成が採られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、ガラス繊維が網目状に配置されこのガラス繊維間にエポキシ樹脂が充填されて平板状に形成されるガラス繊維・エポキシ樹脂製の基板は、製造が容易で安価に提供できることから広く利用されている。

【0004】 また、高周波回路のプリント基板では、伝送線路、フィルタ、共振回路、インピーダンス整合回路などにマイクロストリップラインが使用されている。このマイクロストリップラインには、再現性がある、製造が容易で安価である、調整が不要、高周波になるほど回路がコンパクトになるといった特徴があるため、高周波回路ではマイクロストリップラインが広く使われている。そして、このマイクロストリップラインの構造は、グランド面、誘電体層、薄い導体の帯で構成され、このマイクロストリップラインの特性は、使用する基板の比誘電率 ϵ_r 、誘電体の厚さ寸法H、マイクロストリップラインの導体の幅寸法で決定され、厳密には導体の厚さ寸法hも加味されるが、通常は無視しても問題ない。

【0005】 そして、このマイクロストリップラインを

有するプリント基板には、数GHz帯で安定した特性を得るために、比誘電率 ϵ_r の局所的なばらつきのないセラミックス製の基板が広く使用されている。

【0006】 しかしながら、このセラミックス製の基板は高価であるため、上述したように、製造が容易で安価に提供できるガラス繊維・エポキシ樹脂製の基板を用いることが考えられが、このガラス繊維・エポキシ樹脂製の基板の比誘電率 ϵ_r は、一般に約4.8とされているが、ガラス繊維の比誘電率 ϵ_r は約6でエポキシ樹脂の比誘電率 ϵ_r は約3.5であり、基板の比誘電率 ϵ_r は微視的には均一ではない。すなわちガラス繊維に近い位置では比誘電率 ϵ_r が高く浮遊容量が大きくなり、離れた位置では比誘電率 ϵ_r が低く浮遊容量が小さい状態となる。

【0007】 このため、高周波回路のマイクロストリップラインの導体の幅寸法W2がガラス繊維の間隔W1に対して十分に広ければ、導体の基板への配置位置を問わず導体に対する比誘電率 ϵ_r が平均化されて浮遊容量の分布が略一定になり、高周波特性に対して一定になるが、導体の幅寸法W2がガラス繊維の間隔W1以下になる場合においては、図7に示すように、導体21の長手方向とガラス繊維22の長手方向が略平行となるように位置する場合、導体21の基板への配置位置により、導体21の直下のガラス繊維22の状態が異なる。このため、導体21とガラス繊維22との位置関係により、導体21の直下の比誘電率 ϵ_r がばらつき、浮遊容量が大きく異なるので、導体の配置位置により周波数が高くなればなるほどマイクロストリップラインの特性にばらつきを生じる。

【0008】 すなわち、例えば波長が約10cmの周波数が3GHzの高周波や、波長が約5cmの周波数が6GHzの波長の短い高周波では、基板の比誘電率 ϵ_r による浮遊容量の影響が無視できなくなり、マイクロストリップラインは局部的にインピーダンスの位相が異なって、分布定数回路を構成することになる。そして、この影響は、 ω を角周波数、fを周波数、Cをキャパシタンスとすると、 $\omega C = 2\pi f C$ に示すように減衰が周波数により変化し、周波数が高くなればなるほどキャパシタンス成分による影響が大きくなってインピーダンスの位相により、その影響が大きくなる問題がある。

【0009】 本発明は、上記問題点に鑑みなされたもので、高周波に用いてもマイクロストリップラインの安定した特性が得られる製造が容易で安価なプリント基板を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】 請求項1記載のプリント基板は、略格子状の誘電性の繊維を有する誘電性の基板と、この基板の表面に幅寸法が前記繊維の間隔の1.5倍以下で長手方向が前記繊維の長手方向に対して傾斜して設けられた帯状の導体を有するマイクロストリップラインとを具備したもので、基板の略格子状の誘電性の繊

維の間隔の1.5倍以下の幅寸法のマイクロストリップラインを構成する帯状の導体を長手方向が纖維の長手方向に対して傾斜されて誘電性の基板の表面に設けたため、幅寸法が基板の略格子状の纖維間隔の1.5倍以下の導体でも、製造が容易で安価な基板の導体の位置する誘電性の纖維を平均して分布的な比誘電率が均等化することにより、導体の基板に対する配置位置における微視的な比誘電率のばらつきが吸収され、高周波に用いても浮遊容量のばらつきがなくなつて一定化して、安定した特性が得られる。

【0011】請求項2記載のプリント基板は、略格子状の誘電性の纖維を有する誘電性の略平板状の素板から端部縁が前記纖維の長手方向に対して傾斜して切り出し形成される基板と、前記素板の表面上に幅寸法が前記纖維の間隔の1.5倍以下で長手方向が前記基板の端部縁に略平行に設けられた帯状の導体を有するマイクロストリップラインとを具備したもので、素板を構成する纖維の間隔の1.5倍以下の幅寸法のマイクロストリップラインを構成する帯状の導体を、誘電性の素板から端部縁が誘電性の纖維の長手方向に対して傾斜して切り出し形成される基板の端部縁に略平行に素板の表面に設けたため、基板に設けられる導体の長手方向が纖維の長手方向に対して傾斜した状態となるので、幅寸法が基板の略格子状の纖維間隔の1.5倍以下の導線でも、製造が容易で安価な基板の導体の位置する誘電性の纖維を平均して分布的な比誘電率が均等化することにより、導体の基板に対する配置位置における微視的な比誘電率のばらつきが吸収され、浮遊容量のばらつきがなくなつて一定化して、高周波でも安定した特性が得られるとともに、回路パターンの設計が容易で製造性が向上する。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明のプリント基板の実施の一形態を図面を参照して説明する。

【0013】図1および図2において、1はプリント基板で、このプリント基板1は、略格子状である網目状に誘電性の纖維であるガラス纖維2が所定の纖維間隔W1で配置されて誘電性のエポキシ樹脂3にて覆われて平板状の誘電体となる基板4を有している。そして、この基板4の一面にはグランド面5が設けられ、他面には例えば銅箔により、基板4およびグランド面5とてマイクロストリップラインを構成する所定の幅寸法W2の帯状の導体6が設けられて、プリント基板1が形成されている。なお、導体6の幅寸法W2は、ガラス纖維2の纖維間隔W1の1.5倍以下で、厚さ寸法hは幅寸法W2に対して十分小さい。また、導体6は、長手方向がガラス纖維2の長手方向に対して傾斜、例えば45°傾斜した状態で設けられている。

【0014】ところで、基板4のガラス纖維2の比誘電率 ϵ_r は約6でエポキシ樹脂3の比誘電率 ϵ_r は約3.5と異なるので、基板4の比誘電率は全体的には約4.

8であるが微視的には均一ではない。そして、導体6をガラス纖維2の長手方向に対して長手方向が例えば45°傾斜させて設けているため、図1に示すように、配設する位置がそれでも導体6とこの導体6の直下のガラス纖維2との位置関係が変わらない、すなわち導体6の基板4への配置位置を問わず、導体6の直下における導体6を横切る状態で位置するガラス纖維2の長さ寸法が変わらず、微視的な比誘電率 ϵ_r のばらつきが吸収されて一定となり、高周波に用いても浮遊容量のばらつきがなくなつて全体としては浮遊容量が一定化することにより、誘電体となる基板4の比誘電率 ϵ_r 、基板4の厚さ寸法および導体6の幅寸法W2にて決定されるマイクロストリップラインの特性が、導体6の基板4への配置位置を問わず安定し、信頼性の高いマイクロストリップラインを有したプリント基板1が得られる。

【0015】なお、導体6とガラス纖維2との関係は、傾斜した状態であればよいが、この傾斜した状態が45°において、導体6の長手方向に沿って長手方向が沿うガラス纖維2が位置せず、浮遊容量の積算を招くことが防止され、導体6を横切る状態のガラス纖維2が、基板4のいずれの配置位置でも変化せず、45°前後であれば特に安定した特性が得られる。

【0016】次に、上記プリント基板の製造工程について説明する。

【0017】まず、複数のガラス纖維2を所定の纖維間隔W1で図示しない型枠に配置し、これらガラス纖維2、2間を充填するようにエポキシ樹脂3を型枠内に充填して硬化させ、図3に示すように例えば約1m角の平板状の素板7を形成する。そして、この素板7の平面に、基板単位4a毎に、基板単位4aの周縁に対して略平行にマイクロストリップラインを構成する帯状の導体6が位置するように回路パターンを印刷などにて形成する。なお、基板単位4aは、周縁がガラス纖維2の長手方向に対して傾斜、例えば45°傾斜した状態となるようになっている。この後、基板単位4a毎にプリント基板1を切り出し形成する。

【0018】この切り出されたプリント基板1は、周縁に略平行となるように長手方向を有する導体6を有するが、プリント基板1の周縁と素板7のガラス纖維2の長手方向とが傾斜しているため、導体6の長手方向もガラス纖維2の長手方向に対して45°傾斜した状態となる。

【0019】このため、上述したように、マイクロストリップラインの特性が導体6の基板4への配置位置を問わず浮遊容量が全体として略一定となって安定し、信頼性の高いプリント基板1が得られる。さらに、基板4の周縁に沿って長手方向が略平行となるようにマイクロストリップラインを構成する帯状の導体6を設けたため、回路パターンの設計が容易で、製造性が向上する。

【0020】なお、上記実施の形態において、基板とし

て略格子状にガラス繊維2を有するガラス繊維・エポキシ樹脂製の基板4を用いて説明したが、ガラス繊維2に限らず、誘電性を有する繊維であればいずれのものでもよく、エポキシ樹脂3の代わりに誘電性を有するいすれのものでもよい。なお、繊維と充填する物質との比誘電率 ϵ_r が同一であれば、導体6に対する基板4の配置位置における局所的な比誘電率 ϵ_r のばらつきがないため、比誘電率 ϵ_r が異なる組み合わせの場合に繊維に対してマイクロストリップラインを構成する導体6を傾斜させて設ける。

【0021】すなわち、比誘電率 ϵ_r が異なることによる特性のばらつきを防止する構成であるため、基板として樹脂などの物質を充填せずに繊維のみにて形成したものでもよい。この場合には、空気が繊維間を充填する繊維の比誘電率 ϵ_r と異なる比誘電率 ϵ_r の物質となる。

【0022】

【実施例】次に、基板4のガラス繊維2およびマイクロストリップラインの導体6の位置関係と電気的特性との関係について図面を参照して説明する。

【0023】まず、試料としては、図4および図5に示すように、厚さ寸法Hが0.33mmで比誘電率 ϵ が4.8の基板4上に、長さ寸法が16.83mmで尖鋸度Qを高くするために幅寸法が0.2mmの帯状の導体6、21の一端が50Ωのライン10に接続され他端がグランド面となるグランドパターン11に接続された回路パターンであるマイクロストリップラインを構成するトラップ回路12を設けたプリント基板1, 23を用いる。なお、このトラップ回路12は、496.8MHzで約21dBの減衰が得られるものである。

【0024】そして、図5に示すように、マイクロストリップラインを構成する帯状の導体21をガラス繊維23の長手方向と略平行に設けた場合、導体21の幅寸法W2が繊維間隔W1の1.5倍以下となると、上述したように局所的に比誘電率 ϵ_r がばらつき、全体としての浮遊容量が異なり、特に周波数が高い場合には、 ω を角周波数、fを周波数、Cをキャパシタンスとすると、 $\omega C = 2\pi f C$ となるため、ばらつきが大きくなる。

【0025】ところで、図6に示すように、比誘電率 ϵ_r が設計値より低くなると浮遊容量が小さくなつてトラップ周波数が高くなり、比誘電率 ϵ_r が設計値より高くなると浮遊容量が大きくなつてトラップ周波数が低くなることが分かる。このため、導体21に対する比誘電率 ϵ_r のばらつきによって全体の浮遊容量が変化してトラップ周波数のばらつきとなり、特性が不安定となることが分かる。

【0026】一方、同様な条件で、図4に示すように帯状の導体6をガラス繊維2の長手方向に対して45°傾斜させて設けた場合には、496.8MHzで約21dBの減衰が安定して得られた。すなわち、マイクロストリップラインを構成する導体6の基板4への配置位置による導

体6とガラス繊維2との位置関係により、比誘電率 ϵ_r のばらつきがないことから、全体の浮遊容量が一定化してトラップ周波数が安定し、特性がばらつくことなく安定することがわかる。

【0027】

【発明の効果】請求項1記載のプリント基板によれば、基板の繊維間隔の1.5倍以下の幅寸法のマイクロストリップラインを構成する帯状の導体を長手方向が繊維の長手方向に対して傾斜されて誘電性の基板の表面に設けたため、幅寸法が基板の繊維間隔の1.5倍以下の導体でも、基板の導体の位置する誘電性の繊維を平均して分布的な比誘電率が均等化することにより、導体の基板に対する配置位置における微視的な比誘電率のばらつきを吸収でき、全体の浮遊容量が一定化して、製造が容易で安価な基板を用いて高周波に使用しても安定した特性ができる。

【0028】請求項2記載のプリント基板によれば、素板の繊維間隔の1.5倍以下の幅寸法のマイクロストリップラインを構成する帯状の導体を、誘電性の素板から端部縁が誘電性の繊維の長手方向に対して傾斜して切り出し形成される基板の端部縁に略平行に素板の表面に設けたため、幅寸法が基板の繊維間隔の1.5倍以下の導体でも、基板の導体の位置する誘電性の繊維を平均して分布的な比誘電率が均等化することにより、導体の基板に対する配置位置における微視的な比誘電率のばらつきを吸収でき、浮遊容量が一定化して、製造が容易で安価な基板を用いて高周波に使用しても安定した特性ができるとともに、回路パターンの設計が容易で製造性も向上できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の一形態のプリント基板を示す説明図である。

【図2】同上一部を切り欠いた斜視図である。

【図3】同上素板を示す基板の切り出し状況を説明する説明図である。

【図4】同上トラップ回路を設けたプリント基板の一部を示す説明図である。

【図5】従来例のトラップ回路を設けたプリント基板の一部を示す説明図である。

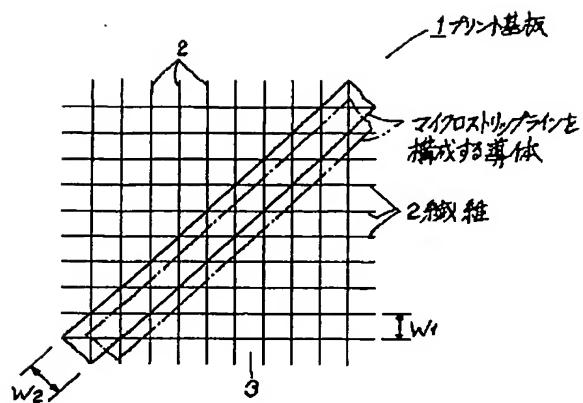
【図6】誘電率の変化によるトラップ周波数の変化を示すグラフである。

【図7】従来例のマイクロストリップラインとガラス繊維との関係を示す説明図である。

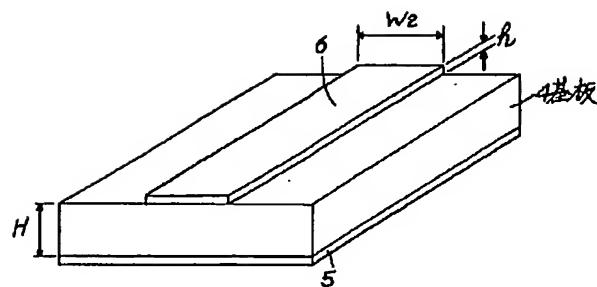
【符号の説明】

- 1 プリント基板
- 2 繊維であるガラス繊維
- 4 基板
- 6 マイクロストリップラインを構成する導体
- 7 素板

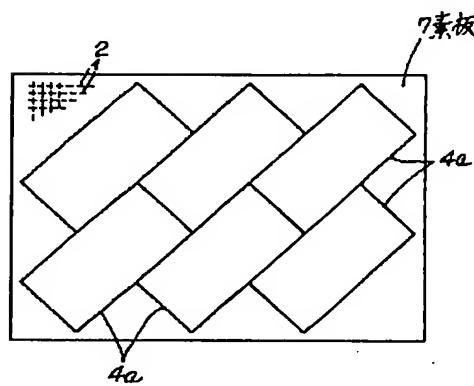
【図1】



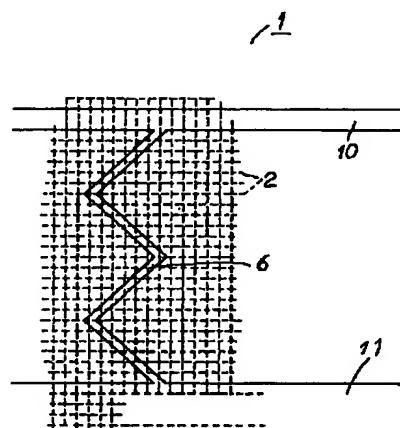
【図2】



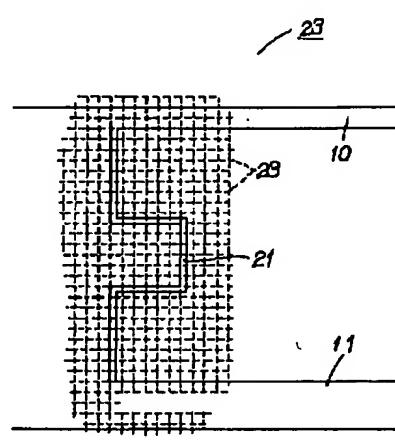
【図3】



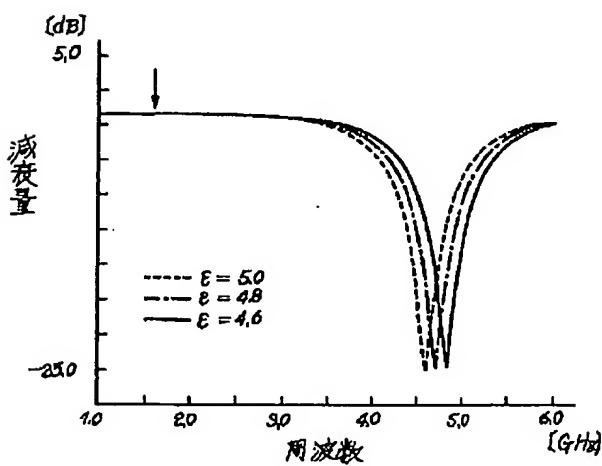
【図4】



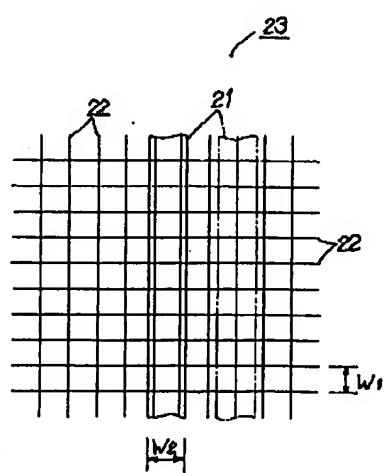
【図5】



【図6】



【図7】



THIS PAGE BLANK (USPTO)